

明細書

エアバッグ装置

発明の属する技術分野

本発明は、乗員の着座状態等の様々な要因に応じ、インフレーターから排出されるガスのエアバッグ内への流入量等は無段階で調節することで、エアバッグの最大膨張圧力を複数段階で調整できるエアバッグ装置に関する。

従来の技術

乗員の安全確保のために自動車両に搭載されるエアバッグ装置では、エアバッグの最大膨張圧力の調整が重要となる。例えば、車両衝突時の衝撃が小さなときにはエアバッグ膨張時の圧力を抑制し、衝撃から乗員を保護すると共に、エアバッグの膨張による衝撃が過度になって乗員を傷つけることがないように、エアバッグの最大膨張圧力を調整することが望ましい。

このようなエアバッグの最大膨張圧力(エアバッグ展開時の圧力の強弱であり、エアバッグ内に流入するガス量の多少と同じである)の調整は、インフレータの出力の調整により行われている。例えば、2つの点火器、2つの燃焼室を有するデュアルインフレーターでは、衝突時の衝撃の強弱に応じて、即ち乗員に加えられる衝撃の強弱に応じて、1つの点火器のみを作動させたり、2つの点火器を同時に作動させたり、2つの点火器の作動タイミングをずらしたりして、インフレータの出力を調整している。

デュアルインフレーターは、エアバッグ展開初期の乗員に対する影響を抑えることが主たる目的であり、そのため2つの点火器の着火の時間的な遅れによって、インフレーターから発生する単位時間当たりのガス発生量(例えば、60リットルタンク試験における出力/時間により示される出力カーブの形状、傾き)を調整することが目的である。衝撃の大きい場合は、2つの点火器を同時に作動させるが、このように2つの点火器を同時に作動させた場合(2つのガス発生剤を同時

に燃焼させた場合）と、時間差を設けて作動させた場合とでは、インフレータの最大出力自体はあまり大きく変わらない。従って、デュアルインフレータでは、上記のように単位時間当たりのガス発生量の調整には効果があるが、最大出力自体の調整には限界がある。

このため、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度等の様々な要因に応じて、エアバッグを最適な膨張圧力で展開させることは、そのような状況において乗客を最適な拘束力で拘束することができることになり、望ましいものである。

本発明に関連する先行技術としては、USP 6, 142, 514, USP 5, 644, 802、USP 4, 817, 828、特開平8-207696号公報が知られている。これらの技術によれば、インフレータの最大圧力を2段階で増減することはできるが、最大圧力の無段階での微調整は困難であり、満足できる乗員の拘束性能は得られない。

本発明の開示

本発明は、上記した様々な要因に応じ、適切に乗員を保護できるようなエアバッグ装置を提供することを課題とする。

本発明は、インフレータ自体の最大出力を変更することなく、つまり既存のインフレータをそのまま適用した上で、エアバッグの最大膨張圧力を調整することにより、上記した課題を解決するものである。

請求項1の発明は、ガス排出口を有するインフレータ、及びインフレータから排出されるガスにより膨張されるエアバッグを収容するモジュールケースと、前記インフレータと接続された制御回路を備えたエアバッグ装置であり、

前記モジュールケースが、インフレータのガス排出口から排出されるガスをケース外部に放出するためのガス放出口と、前記ガス放出口の開閉状態を無段階で調節するための調節機構（以下、「無段階調節機構」という）を備えており、前記調節機構の作動が前記制御回路の指示により行われるものであるエアバッグ装置

を提供する。

このような無段階調節機構を備えていることにより、インフレーター自体は既存のものを使用したまま、エアバッグの最大膨張圧力（エアバッグ内に流入する最大ガス量）を無段階で調整できるため、上記のような状況に応じた最適な乗員拘束性能を得ることができる。更に本発明は、上記したようなデュアルタイプのインフレーターだけでなく、シングルタイプ（点火器が1つのもの）のインフレーターと組み合わせても、エアバッグの最大膨張圧力を幅広く細かに調整できる。

上記発明において、ガス放出口の開閉状態を無段階で調節するための調節機構が、ガス放出口とそれを開閉する弁体の組み合わせからなるものにする事ができ、このような組み合わせとしては、ガス放出口と弁体が、ガス放出口の面に対して垂直に弁体が動くもの、ガス放出口の面に対して平行に弁体が動くもの、又はガス放出口の面上にある軸の周りを弁体が回転するものの3つの手段が挙げられる。

上記発明において、ガス放出口の面に対して垂直に弁体が動くものにするときは、弁体が、ラックとピニオンとの組み合わせにより開閉されるものにする事ができる。この組み合わせでは、ピニオンの円運動と、円運動と連動するラックの直線運動により、弁体でガス放出口を開閉するものである。

上記発明では、インフレーターから排出されるガスをモジュールケース外部に放出するためのガス放出口が、エアバッグ装置を自動車両に搭載したとき、乗員がいる車内を除く外部に開口を有する管と連結されているものにする事ができる。インフレーターから排出されるガスが車内に流入し、乗員に悪影響を及ぼすことを防止するものである。

上記発明では、ガス放出口の開閉状態を無段階で調節するための調節機構が、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度から選ばれる1又は2以上の要因に応じて、ガス放出口の開閉状態を無段階で調節し、エアバッグ内に流入するガス量（エアバッ

グ膨張時の最大圧力)を調節するようにすることが望ましい。

上記した要因の内、例えば、乗員の体格等に応じて、座席での着座状態は様々で、座席に浅く座ったり、深く座ったりするが、いずれの場合にも全く同一の膨張圧力でエアバッグを展開させた場合、浅く座った乗員の方がエアバッグ展開時に受ける圧力が大きくなる。そして、浅く座る乗員は、通常、女性等の身体の小さな人で、深く座る乗員は、通常、身体の高い男性であることが多いにも拘わらず、前記のような場合には、身体の高い女性がエアバッグ展開により大きな圧力を受けることになる。特に、車両が衝突したときに受ける衝撃が小さい場合には、エアバッグを最大限に膨張展開させる必要は小さく、返って、エアバッグの膨張展開による衝撃を受け、乗員、特に女性等の身体の高い乗員がケガをするという事態も考えられる。

そこで、上記したような様々な要因を考慮し、これらを検知するセンサを無段階調節機構に組み込むことにより、乗員の保護性能を高めることができるものである。

また請求項7の発明は、ガス排出口を有するインフレーター、及びインフレーターのガス排出口から排出されるガスにより膨張されるエアバッグとを収容するモジュールケースと、前記インフレーターと接続された制御回路を備えたエアバッグ装置であり、

前記モジュールケース内には、インフレーターのガス排出口を外側から覆う可動クーラント手段が配置され、前記クーラント手段は、ガス排出口を完全に覆う状態から覆わない状態まで無段階で調節できるように可動するものであり、前記可動状態の調節機構の作動が前記制御回路の指示により行われるものであるエアバッグ装置を提供する。

この発明は、インフレーターから排出されるガスの温度を調節し、エアバッグ内に流入するガスの温度を調節することにより、請求項1の発明と同様にエアバッグの最大膨張圧力（エアバッグ内に流入するガス温度）を調節するものである。

この発明のエアバッグ装置は、特にパイロインフレータを使用するエアバッグ装置に適している。

上記発明では、クーラント手段の可動状態の調節機構が、インフレータの軸方向に可動自在のものであり、ラックとピニオンとの組み合わせによりなるものにすることが望ましい。

上記発明では、請求項1の発明と同様の理由から、クーラント手段の可動状態の調節機構が、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度から選ばれる1又は2以上の要因に応じて、クーラント手段の位置を無段階で調節し、エアバッグ内に流入するガス温度（エアバッグ膨張時の最大圧力）を調節するようにすることが望ましい。

また請求項11の発明は、ガス排出口を有するインフレータ、及びインフレータのガス排出口から排出されるガスにより膨張されるエアバッグとを収容するモジュールケースと、前記インフレータと接続された制御回路を備えたエアバッグ装置であり、

前記モジュールケース内には、インフレータのガス排出口を外側から覆う可動キャップが配置され、前記キャップは、ガス排出口を一部覆う状態から覆わない状態まで無段階で調節できるように可動するものであり、前記可動状態の調節機構の作動が前記制御回路の指示により行われるものであるエアバッグ装置を提供する。

この発明は、インフレータから排出されるガス量を調節し、エアバッグ内に流入するガス量を調節することにより、請求項1の発明と同様にエアバッグの最大膨張圧力（エアバッグ内に流入する最大ガス量）を調節するものである。

上記発明では、キャップの可動状態の調節機構が、インフレータの軸方向に可動自在のものであり、ラックとピニオンとの組み合わせからなるものにすることが望ましい。

上記発明では、請求項1の発明と同様の理由から、キャップの可動状態の調節

機構が、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度から選ばれる1又は2以上の要因により、ガス放出口の開閉状態を無段階で調節し、エアバッグ内に流入するガス量（エアバッグ膨張時の最大圧力）を調節するようにすることが望ましい。

本発明のエアバッグ装置は、ガス発生剤の燃焼ガスを利用してエアバッグを膨張展開させるパイロインフレータ、ガス発生剤の燃焼ガスをブースターとし、アルゴン、ヘリウム等の加圧ガスによりエアバッグを膨張展開させるハイブリッドインフレータ、ガス発生剤の燃焼ガスと加圧ガスの両方を利用してエアバッグを膨張展開させるインフレータのいずれのタイプも適用できる。

本発明のエアバッグ装置は、点火器が1つで燃焼室（又は加圧ガスの充填室が1つ）が1つのシングルタイプのインフレータ、点火器が2つで燃焼室（又は加圧ガスの充填室）が2つのデュアルタイプのインフレータのいずれのタイプにも適用できる。

本発明のエアバッグ装置は、運転席のエアバッグ用インフレータ、助手席のエアバッグ用インフレータ、サイドエアバッグ用インフレータ、カーテン用インフレータ、ニーボルスター用インフレータ、インフレータブルシートベルト用インフレータ、チューブラーシステム用インフレータ、プリテンショナー用インフレータ等の各種インフレータに適用できる。

本発明のエアバッグ装置によれば、乗員の着座状態等の様々な要因に応じて、エアバッグ膨張時の最大圧力を微調節することができるので、車両衝突時における乗員の保護性能を高めることができる。

図面の簡単な説明

図1はエアバッグ装置の概略断面図である。

図2は 他実施形態のエアバッグ装置の概略断面図である。

図3は エアバッグ装置の車両への取付状態を説明するための概念図である。

図4は 他実施形態のエアバッグ装置の概略断面図である。

図5は 他実施形態のエアバッグ装置の概略断面図である。

図6は 他実施形態のエアバッグ装置の車両への取付状態を説明するための概念図である。

図7は 実施例1の60Lタンク試験を説明するための概念図である。

図8は 実施例1の60Lタンク試験で得られたタンクカーブである。

符号の説明

- 10、100、200、300 エアバッグ装置
- 12 モジュールケース
- 14 エアバッグ
- 16 インフレーター
- 26 ガス排出口
- 30 ガス放出口
- 34 ラック
- 36 弁体
- 40 ピニオン

発明の実施の形態

以下、図面により、各実施の形態について説明する。

(1) 実施の形態1

図1は、エアバッグ装置10の概略断面図、図2は、無段階調節機構が異なるほかは同一形態のエアバッグ装置100の概略断面図、図3は、エアバッグ装置を車両に取り付けたときの状態を説明するための概念図であり、制御回路は略している。

図1、図2に示すように、モジュールケース12の内部には、エアバッグ14とインフレーター16とが收容されており、エアバッグ14とインフレーター16との間は、ガス流入口18を有する仕切り板20により閉塞されている。インフレ

ータ16は、ボルト22、ナット24により、軸方向の両端側においてモジュールケース12の2つの面に固定されている。

インフレータ16は、所要数のガス排出口26と、インフレータ16と一体化されたスタッドボルト28（ナット24と螺子合わされている。）を有している。

29は、異物除去のためにガス排出口26の内側に配されたフィルタである。

モジュールケース12には、インフレータ16のガス排出口26から排出されるガスを外部に放出するためのガス放出口30が設けられている。

なお、このガス放出口30から放出されたガスが乗員のいる車内に流入しないように、乗員がいる車内を除く外部、望ましくは車外に放出されるように、ガス排出経路を設けていることが望ましい。

図1では、モジュールケース12の一面12aに支持竿32が固定され、その支持竿32にはラック34が可動自在に取り付けられており、ラック34の一端部には弁体36が設けられている。この弁体36は、ガス放出口30を完全に閉塞し、ガスの放出を停止できる形状及び大きさのものである。

ラック34と噛み合う位置には、モーター38で円運動をするピニオン40が配置されており、ピニオン40の正逆方向への円運動に連動して、ラック34が図中の両矢印方向に往復直線運動する。

これらのラック34、弁体36、ピニオン40及びモーター38の組み合わせが、図1に示すエアバッグ装置10における無段階調節機構となる。

図2では、図1におけるラック34とピニオン40に替えて、先端部に弁体36を有するロッド40とカム42の組み合わせを採用している。この組み合わせでは、カム42を回転させ、ピン43をスリット41内で動かすことにより、ロッド40（即ち、弁体36）をインフレータ16の軸方向に往復直線運動させ、ガス放出口30を開閉するものである。

これらの無段階調節機構では、モーター38がリードワイヤ6を介して制御回路に接続されており、制御回路は、電源（自動車のバッテリー）、自動車の各所に

配置された各種センサに接続されている。このセンサの種類は、乗員の安全確保に寄与するものであれば特に制限されるものではないが、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度から選ばれる1又は2以上を検知できるセンサであることが望ましい。

次に、図3により、エアバッグ装置10の取付状態について説明する。図3は、図1のエアバッグ装置10と同一の作動機構からなるエアバッグ装置10を運転席に取り付けたものであるが、図1のものは助手席用として適したものであるため、図3では運転席用に適した形態に改変されている。

モジュールケース12は、ハンドル1の中央部に固定されており、エアバッグ14とインフレーター16が収容されている。モジュールケース12内を分割する仕切り板20は、締め付け具3により、ハンドル骨格部5に固定されている。

インフレーター16は、2本のリードワイヤ7により、制御回路と接続され、ピニオン40を作動させる図示していないモーターは、リードワイヤ(図1中の6)により制御回路と接続され、制御回路は電源及び各種センサと接続されている。

次に、図1で示されるエアバッグ装置10の動作について説明する。エアバッグ装置10が搭載された自動車の走行中、各種センサは、乗員の着座状態等を検知し、乗員保護の観点から、エアバッグの展開モードが適切になるように制御回路に情報を送る。そして、各種センサからの情報を受けた制御回路からの指令により、モーター38が作動され、ピニオン40の円運動及びラック34の直線運動により、開放状態から閉塞状態までの無段階でガス放出口30を開閉する。

車両が衝突したとき、制御回路からの指令により、インフレーター16内の点火器が作動し、ガス発生剤の燃焼ガス又は予め充填されていた加圧ガスがガス排出口26から排出される。ガスは、仕切り板20に設けられたガス流入口18からエアバッグ14内に流入し、エアバッグを膨張展開させる。このとき、ガス放出口30が閉塞されていると、全てのガスはエアバッグ14を膨張展開させるために使用されるが、ガス放出口30が全部乃至一部開放されていると、一部のガス

のみがエアバッグ14を膨張展開させる。

このようなガス放出口30の開閉状態と、乗員の着座状態等との関係は、次のとおりである。

①乗員の着座状態（乗車位置センサ乃至は体重センサにより検知）

身体の小さな女性のように、座席に浅く座っているときには、エアバッグと乗員との間隔が比較的小さくなっているので、弁体36はガス放出口30を開放する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を抑制するようにする。

一方、身体の大きな男性のように、座席に深く座っているときは、エアバッグと乗員との間隔が比較的大きくなっているので、弁体36はガス放出口30を閉塞する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を高めるようにする。

②乗員のシートベルト着用の有無（シートベルト着用センサにより検知）

乗員がシートベルトを着用しているときは、シートベルトの作用により、乗員がハンドル等に衝突することが回避されるか、又はハンドルに衝突しても、衝突時の衝撃が弱められるので、弁体36はガス放出口30を開放する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を抑制するようにする。

一方、乗員がシートベルトを着用していないときは、弁体36はガス放出口30を閉塞する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を高めるようにする。

③乗員の座席位置の状態（乗車位置センサにより検知）

乗員の着座状態と同様の観点から、座席位置、即ち座席を後方に引いているか、前方に出しているかを検知して、調節するものである。

【0050】

座席を前に出しているときは、弁体36はガス放出口30を開放する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を抑制するようにする。

一方、座席を後方に引いているときは、弁体36はガス放出口30を閉塞する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を高めるようにする。

④乗員の体重（体重センサにより検知）

乗員の体重が軽いとき（主として女性及び子供）は、弁体 3 6 はガス放出口 3 0 を開放する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を抑制するようにする。

一方、乗員の体重が重いとき（主として男性）は、弁体 3 6 はガス放出口 3 0 を閉塞する方向に適宜移動させ、エアバッグの最大膨張圧力を高めるようにする。

⑤環境温度（車内温度センサにより検知）

夏期のように環境温度が高いときは、インフレーター内部の温度も高くなるため、冬期のように環境温度が低いときに比べるとガス発生剤の燃焼速度が早くなり、又はインフレーター内に充填された加圧ガスの圧力も高くなるため、インフレーターからのガスの噴出速度が早くなることが考えられる。

環境温度が高いときには、弁体 3 6 はガス放出口 3 0 を開放する方向に適宜移動させ、エアバッグの膨張圧力を抑制する。

一方、環境温度が低いときには、弁体 3 6 はガス放出口 3 0 を閉塞する方向に適宜移動させ、エアバッグの膨張圧力を高めるようにする。

⑥車両速度（スピードセンサにより検知）

自動車両の衝突時、車両速度が遅いほど受ける衝撃は小さくなるので、車両速度が遅いときには、弁体 3 6 はガス放出口 3 0 を開放する方向に適宜移動させ、エアバッグの膨張圧力を抑制するようにする。

一方、車両速度が速いほど受ける衝撃が大きくなるので、車両速度が速いときには、弁体 3 6 はガス放出口 3 0 を閉塞する方向に適宜移動させ、エアバッグの膨張圧力を高めるようにする。

以上のようにして、乗員の着座状態等の各種要因に応じて、モジュールケース 1 2 に設けたガス放出口 3 0 の開閉状態を無段階で調節しておくことにより、インフレーター 1 6 の出力を変更することなく、エアバッグ膨張時の最大圧力（エアバッグ内に流入するガス量）を微調整することができる。このため、車両の衝突

時において、衝撃から乗員を適切に保護することができるほか、エアバッグの膨張自体により乗員が傷つけられることも防止できる。

（２）実施の形態２

図４により、エアバッグ装置について説明する。図４のエアバッグ装置２００と図１のエアバッグ装置１０とは、無段階調節機構が異なるのみであるため、その他の構成要素には同一番号を付して説明を略す。

モジュールケース１２内のインフレータ１６側には、インフレータ１６のガス排出口２６を外側から覆う可動クーラント手段５０が配置されている。

この可動クーラント手段５０は、円筒状クーラント５１と、クーラント５１を支持するクランプ５２とからなる。クーラント５１は、金網、パンチングメタル、又はそれらの積層体からなるもので、ガスの排出を妨げることなく、ガス温度を冷却するように作用するものである。

クーラント５１は、クランプ５２と一体に形成されたラック３４の歯と、ラック３４に近接配置されたピニオン４０の歯との噛み合わせによる連動により、インフレータ１６の軸方向に往復直線移動する。ピニオン４０は、図示していないモーターにより円運動をする。

図示していないモーターは、同様に図示していない制御回路に接続され、制御回路は電源及び各種センサに接続されている。

これらのクーラント５１、クランプ５２、ラック３４、ピニオン４０、モーターの組み合わせが、図４に示すエアバッグ装置２００における無段階調節機構となる。

図４では、クーラント５１がガス排出口２６を完全に覆った状態であるため、ガス排出口２６から排出される全てのガスはクーラント５１全域を経由し、その分だけ温度が低下された後にエアバッグ１４内に流入する。そして、無段階調節機構を作動させ、クーラント５１がガス排出口２６を全く覆っていない状態にすると、ガスは冷却されることなく、エアバッグ１４内に流入する。

このように無段階調節機構を作動させ、インフレーター16のガス排出口26がクーラント51で完全に覆われた状態から、全く覆われていない状態まで、無段階で調節することにより、エアバッグ14内に流入するガスの温度を比較的低温から高温まで調節することができる。このとき、エアバッグ14内に流入するガス温度が高いほど、同じガス流入量であってもエアバッグの膨張圧力は高くなるから、実施の形態1における無段階調節機構と同様の作用をする。

従って、乗員の着座状態が浅いとき、乗員がシートベルトを着用しているとき、乗員の座席位置が前方のとき、乗員の体重が軽いとき、環境温度が高いとき、車両速度が遅いときには、クーラント51はガス排出口26を覆う方向に移動させ、エアバッグ14内に流入するガス温度を低下させる。逆の要因の場合には、クーラント51はガス排出口26を覆わない方向に移動させ、エアバッグ14内に流入するガス温度を、余り乃至は全く低下させない。

(3) 実施の形態3

図5により、エアバッグ装置300について説明する。図5のエアバッグ装置300と図1のエアバッグ装置10とは、無段階調節機構が異なるのみであるため、その他の構成要素には同一番号を付して説明を略す。

モジュールケース12内のインフレーター16側には、インフレーター16のガス排出口26を外側から覆う可動キャップ60が配置されている。ここで、可動キャップ60の凹部の深さ $L1$ と、ディフューザ部27の先端面からガス排出口26の下端部までの長さ $L2$ とは、 $L1 < L2$ の関係を有している。このため、図5に示すように、可動キャップ60を限度までディフューザ部27に押し付けたときでも、即ち、最大限までガス排出口26を覆ったときでも、ガス排出口26は完全に閉塞されず、一部は必ず開口した状態となる。

キャップ60は、キャップ60と一体に形成されたラック34の歯と、ラック34に近接配置されたピニオン40の歯との噛み合わせによる連動により、インフレーター16の軸方向に往復直線運動する。ピニオン40は、図示していないモ

ーターにより円運動をする。

図示していないモーターは、同様に図示していない制御回路に接続され、制御回路は電源及び各種センサに接続されている。

これらのキャップ60、ラック34、ピニオン40、モーターの組み合わせが、図5に示すエアバッグ装置300における無段階調節機構となる。

図5では、キャップ60がガス排出口26を最大限に覆った状態にあるため、ガス排出口26から排出される単位時間当たりのガス排出量は少なくなり、その分だけエアバッグ14内への単位時間当たりのガス流入量が減少する。特に運転席、助手席用エアバッグでは、エアバッグ内の空気を排出するためにベントホールが形成されているが、単位時間当たりのエアバッグへのガス流入量が減少すると、ベントホールから排出されるガス量に対する割合が小さくなり、エアバッグの最大膨張圧力が低くなる。またインフレーターから発生するガスが高温である場合、単位時間当たりのガス排出量が少ないと、ガスの排出に時間がかかり、その間にガスが冷却されて同様な効果が得られる。反対に無段階調節機構を作動させ、キャップ60をディフューザ一部27から離す方向に移動させ、ガス排出口26を全く覆わない状態にすると、上記と逆の現象が生じる。

このように無段階調節機構を作動させ、インフレーター16のガス排出口26が最大限に閉塞された状態から、全く閉塞されていない状態まで、無段階で調節することにより、エアバッグ14内の最大膨張圧力を調節することができる。このとき、エアバッグ14内に流入する単位時間当たりのガス量が多いほどエアバッグの最大膨張圧力は高くなるから、実施の形態1における無段階調節機構と同様の作用をする。

従って、乗員の着座状態が浅いとき、乗員がシートベルトを着用しているとき、乗員の座席位置が前方のとき、乗員の体重が軽いとき、環境温度が高いとき、車両速度が遅いときには、可動キャップ60はガス排出口26を閉塞する方向に移動させ、エアバッグ14内に流入するガス量を減少させる。逆の要因の場合には、

可動キャップ60はガス排出口26を開放する方向に移動させ、エアバッグ14内に流入するガス量を余り乃至は全く減少させない。

(4) 実施の形態4

図6は、インフレーターとして円盤型のインフレーター16を用いたほかは、図1の実施形態とほぼ同一構造のものである。8はコネクタであり、リードワイヤ7が接続されている。なお、図6では、制御回路等の要素は略している。

実施例

以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

実施例1

図4（実施の形態2）に示すインフレーター（パイロインフレーター）と同じ無段階調節機構（クーラント51、クランプ52、ラック34、ピニオン40、モーター）を備えたエアバッグ装置を用い、無段階調節機構を作動させたときの、エアバッグ膨張時の最大圧力（エアバッグ内に流入するガス温度）の変化を、特許第2963086号公報の段落11、特許第2960388号の段落15に記載されている公知の60Lタンク燃焼試験に従って測定した。

図7により、60Lタンク燃焼試験時における無段階調節機構の作動状態を説明する。なお、クーラント51として、線径0.5mmの鉄線を多層に巻いたもの（総質量130g、厚さ6.5mm）を使用した。なお、60Lタンク燃焼試験においては、図7（a）～（c）に示すように、インフレーター16のガス排出口26の外側にクーラント51を取り付けた状態で、インフレーター16を60Lタンク中に設置し、点火作動させた。

図7（a）では、無段階調節機構は作動していないので、インフレーター16のガス排出孔26は、クーラント51により完全に包囲されており、燃焼ガスの全量はクーラント51を経由して排出され、60Lタンク内に流入した。このため、60Lタンク内に流入する燃焼ガス温度は低くなった。

図7 (b) では、無段階調節機構の作動により、クーラント51を距離Aだけ移動させている。このため、インフレータ16のガス排出孔26から排出される燃焼ガスの一部は、クーラント51とインフレータ16との隙間から排出され、残部はクーラント51を経由して排出され、60Lタンク内に流入した。このため、図7 (a) の場合よりも、60Lタンク内に流入する燃焼ガス温度は高くなった。

図7 (c) では、無段階調節機構の作動により、クーラント51の移動距離Aが図7 (b) よりも大きくなっている。このため、クーラント51とインフレータ16との隙間から排出される燃焼ガス量が更に増加し、クーラント51を経由して排出される燃焼ガス量が更に減少されるので、図7 (b) の場合よりも、60Lタンク内に流入する燃焼ガス温度は高くなった。

60Lタンク燃焼試験では、移動距離Aを0mm (図7 (a) の場合)、5mm、10mm、15mm、20mm、35mmの各段階に変化させ、それぞれの場合におけるタンクカーブを測定した。結果を図8に示す。なお、クーラント移動距離Aが35mmの場合 (図示せず) は、ガス排出口26がクーラント51で覆われてない状態である。

図8のタンクカーブから明らかとなおり、無段階調節機構を作動させ、移動距離Aを大きくするにしたがって、60Lタンク内に流入する燃焼ガス温度が高くなって行った結果、60Lタンク内の最大圧力が上昇したことが確認された。よって、本発明のインフレータ16をエアバッグに取り付けたエアバッグ装置では、エアバッグ内の最大内圧 (展開圧力) を無段階に調節することができ、乗員の着座状態等の様々な要因に応じて、エアバッグ膨張時の最大圧力を微調節することができるようになる

請求の範囲

1. ガス排出口を有するインフレーター、及びインフレーターから排出されるガスにより膨張されるエアバッグを収容するモジュールケースと、前記インフレーターと接続された制御回路を備えたエアバッグ装置であり、

前記モジュールケースが、インフレータのガス排出口から排出されるガスをケース外部に放出するためのガス放出口と、前記ガス放出口の開閉状態を無段階で調節するための調節機構を備えており、前記調節機構の作動が前記制御回路の指示により行われるものであるエアバッグ装置。

2. ガス放出口の開閉状態を無段階で調節するための調節機構が、ガス放出口とそれを開閉する弁体の組み合わせからなる請求項1記載のエアバッグ装置。

3. ガス放出口と弁体が、ガス放出口の面に対して垂直に弁体が動くもの、ガス放出口の面に対して平行に弁体が動くもの、又はガス放出口の面上にある軸の周りを弁体が回転するものである請求項2記載のエアバッグ装置。

4. 弁体が、ラックとピニオンとの組み合わせにより開閉されるものである請求項2記載のエアバッグ装置。

5. インフレーターから排出されるガスをモジュールケース外部に放出するためのガス放出口が、エアバッグ装置を自動車両に搭載したとき、乗員がいる車内を除く外部に開口を有する管と連結されている請求項1又は2記載のエアバッグ装置。

6. ガス放出口の開閉状態を無段階で調節するための調節機構が、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度から選ばれる1又は2以上の要因に応じて、ガス放出口の開閉状態を無段階で調節し、エアバッグ内に流入するガス量を調節するものである請求項1又は2記載のエアバッグ装置。

7. ガス排出口を有するインフレーター、及びインフレータのガス排出口から排

出されるガスにより膨張されるエアバッグとを収容するモジュールケースと、前記インフレーターと接続された制御回路を備えたエアバッグ装置であり、

前記モジュールケース内には、インフレータのガス排出口を外側から覆う可動クーラント手段が配置され、前記クーラント手段は、ガス排出口を完全に覆う状態から覆わない状態まで無段階で調節できるように可動するものであり、前記可動状態の調節機構の作動が前記制御回路の指示により行われるものであるエアバッグ装置。

8. クーラント手段の可動状態の調節機構が、インフレータの軸方向に可動自在のものである請求項7記載のエアバッグ装置。

9. クーラント手段の可動状態の調節機構が、ラックとピニオンとの組み合わせによりなるものである請求項7又は8記載のエアバッグ装置。

10. クーラント手段の可動状態の調節機構が、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度から選ばれる1又は2以上の要因に応じて、クーラント手段の位置を無段階で調節し、エアバッグ内に流入するガス温度を調節するものである請求項7又は8記載のエアバッグ装置。

11. ガス排出口を有するインフレーター、及びインフレータのガス排出口から排出されるガスにより膨張されるエアバッグとを収容するモジュールケースと、前記インフレーターと接続された制御回路を備えたエアバッグ装置であり、

前記モジュールケース内には、インフレータのガス排出口を外側から覆う可動キャップが配置され、前記キャップは、ガス排出口を一部覆う状態から覆わない状態まで無段階で調節できるように可動するものであり、前記可動状態の調節機構の作動が前記制御回路の指示により行われるものであるエアバッグ装置。

12. キャップの可動状態の調節機構が、インフレータの軸方向に可動自在のものである請求項11記載のエアバッグ装置。

13. キャップの可動状態の調節機構が、ラックとピニオンとの組み合わせに

よりなるものである請求項 1 1 又は 1 2 記載のエアバッグ装置。

1 4. キャップの可動状態の調節機構が、乗員の着座状態、乗員のシートベルト着用の有無、乗員の座席位置の状態、乗員の体重、環境温度及び車両速度から選ばれる 1 又は 2 以上の要因により、ガス放出口の開閉状態を無段階で調節し、エアバッグ内に流入するガス量を調節するものである請求項 1 1 又は 1 2 記載のエアバッグ装置。

要約書

エアバッグへのガス流入量を無段階調節できるエアバッグ装置を提供する。

制御回路からの指令により、モーター38 を作動させてピニオン 40 を円運動させ、ラック 34 を所望方向に直線運動させる。この操作により、モジュールケース 12 に設けたガス放出口 30 を開閉することで、エアバッグ 14 内に流入するガス量を調節する。